

1/5/1 (Item 1 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014630558 **Image available**
WPI Acc No: 2002-451262/ 200248
XRPX Acc No: N02-356174

Receiving AGC circuit for radio receiver, changes to usual power calculation circuit from high speed power calculation circuit based on difference between output of high speed calculation circuit and preset target value

Patent Assignee: NEC CORP (NIDE)
Inventor: HASEGAWA O
Number of Countries: 004 Number of Patents: 005
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2002135346	A	20020510	JP 2000328268	A	20001027	200248 B
US 20020071507	A1	20020613	US 2001983592	A	20011025	200248
CN 1351424	A	20020529	CN 2001135982	A	20011026	200258
GB 2372386	A	20020821	GB 200125797	A	20011026	200263
JP 3479839	B2	20031215	JP 2000328268	A	20001027	200405

Priority Applications (No Type Date): JP 2000328268 A 20001027

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2002135346	A		7	H04L-027/22	
US 20020071507	A1			H04L-027/06	
CN 1351424	A			H04B-001/16	
GB 2372386	A			H03G-003/20	
JP 3479839	B2		7	H04L-027/22	Previous Publ. patent JP 2002135346

Abstract (Basic): JP 2002135346 A

NOVELTY - The electric power calculation result of an input signal is usually done with an usual electric power calculation circuit (22). The calculation is done for a short time using a high speed electric power calculation circuit (21). The calculation process is changed to an usual electric power calculation circuit from a high speed electric power calculation circuit based on the difference between the output of the high speed calculation circuit and a preset target value.

USE - Receiving AGC circuit for heterodyne-type radio receiver.

ADVANTAGE - Performs high speed receiving operation during power supply switching-on.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of radio receiver.

High speed electric power calculation circuit (21)

Usual electric power calculation circuit (22)

pp; 7 DwgNo 1/7

Title Terms: RECEIVE; AGC; CIRCUIT; RADIO; RECEIVE; CHANGE; USUAL; POWER; CALCULATE; CIRCUIT; HIGH; SPEED; POWER; CALCULATE; CIRCUIT; BASED; DIFFER; OUTPUT; HIGH; SPEED; CALCULATE; CIRCUIT; PRESET; TARGET; VALUE

Derwent Class: W01; W02

International Patent Class (Main): H03G-003/20; H04B-001/16; H04L-027/06; H04L-027/22

International Patent Class (Additional): H04L-027/38

File Segment: EPI

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-135346

(P2002-135346A)

(43)公開日 平成14年5月10日(2002.5.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
H 0 4 L 27/22		H 0 3 G 3/20	A 5 J 1 0 0
H 0 3 G 3/20		H 0 4 B 1/16	R 5 K 0 0 4
H 0 4 B 1/16		H 0 4 L 27/22	Z 5 K 0 6 1
H 0 4 L 27/38		27/00	G

審査請求 有 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-328268(P2000-328268)

(22)出願日 平成12年10月27日(2000.10.27)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 長谷川 修

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100077827

弁理士 鈴木 弘男

Fターム(参考) 5J100 JA01 KA05 LA00 LA08 LA10

QA01 SA02

5K004 AA05 AA08 FH04 JH03

5K061 AA00 BB10 CC14 CC45 CC52

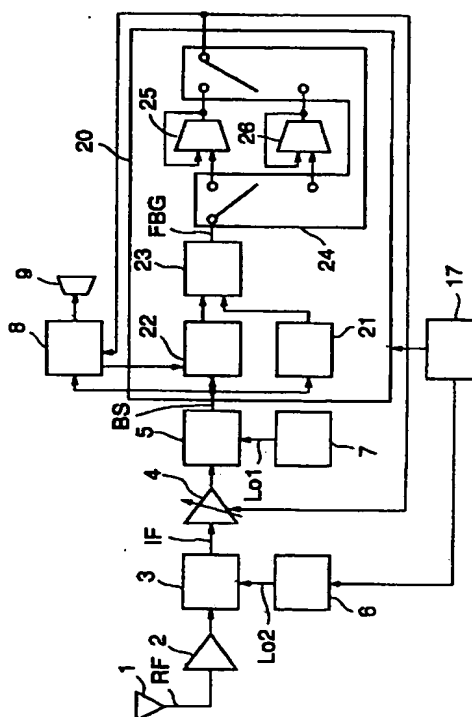
JJ06

(54)【発明の名称】 受信AGC回路

(57)【要約】

【課題】 動作初期において高速にターゲットとする受信レベルに高速で収束し、周辺局モニターと自局通信を繰り返す場合においてもそれぞれの周波数においてターゲットとする受信レベルに高速に収束する受信AGC回路を提供する。

【解決手段】 本発明の受信AGC回路は、短周期で入力信号の電力計算を行う高速電力計算回路21と、通常周期で電力計算を行う通常電力計算回路22と、高速電力計算回路21または通常電力計算回路22の電力計算結果を入力しフィードバック増幅値を計算する回路23とを備え、高速電力計算回路23の電力計算結果と予め定めたターゲットとする受信電力との差の値に応じて高速電力計算回路21から前記通常電力計算回路22に切り替えることとした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 短周期で入力信号の電力計算を行う高速電力計算回路と、通常周期で電力計算を行う通常電力計算回路と、前記高速電力計算回路または前記通常電力計算回路の電力計算結果を入力しフィードバック増幅値を計算する回路とを備え、前記高速電力計算回路の電力計算結果と予め定めたターゲットとする受信電力との差の値に応じて前記高速電力計算回路から前記通常電力計算回路に切り替えることを特徴とする受信 AGC 回路。

【請求項 2】 前記高速電力計算回路は、電源投入時や間欠作動時に、前記差の値に応じて前記通常電力計算回路に切り替えられることを特徴とする請求項 1 に記載の受信 AGC 回路。

【請求項 3】 前記フィードバック増幅値計算回路は、前記高速電力計算回路から前記通常電力計算回路に切り替えられると継続して前記通常電力計算回路の電力計算結果によりフィードバック増幅値を計算することを特徴とする請求項 1 に記載の受信 AGC 回路。

【請求項 4】 前記高速電力計算回路は、前記差の値が予め設定した第 1 誤差値以下のとき通常電力計算回路に切替え、また、予め設定した第 2 誤差値以上のとき高速電力計算回路に切替え、ヒステリシスを有して切り換えることを特徴とする請求項 1 に記載の受信 AGC 回路。

【請求項 5】 短周期で入力信号の電力計算を行う高速電力計算回路と、通常周期で電力計算を行う通常電力計算回路と、前記高速電力計算回路と前記通常電力計算回路の電力計算結果を入力しフィードバック増幅値を計算する回路と、切替スイッチを介し前記フィードバック増幅値をそれぞれ入力しその時の増幅器に加算する自局通信用の加算増幅値設定器と周辺局モニター用の加算増幅値設定器とを備え、前記高速電力計算回路の電力計算結果と予め定めたターゲットとする受信電力との差の値に応じて前記高速電力計算回路から前記通常電力計算回路に切り替え、外部との通信が自局通信か周辺局モニターかに応じて前記切替スイッチにより自局通信用の加算増幅値設定器か周辺局モニター用の加算増幅値設定器かを選択し切替えることを特徴とする受信 AGC 回路。

【請求項 6】 前記周辺局モニター用の加算増幅値設定器は、通信する周辺局モニターの局数に応じ複数個備えることを特徴とする請求項 5 に記載の受信 AGC 回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、受信 AGC 回路に関し、特に、動作初期において高速にターゲットとする受信レベルに収束し、周辺局モニターと自局通信を繰り返す場合においてもそれぞれの周波数においてターゲットとする受信レベルに高速に収束する受信 AGC 回路に関する。

【0002】

【従来の技術】図 7 は、従来のヘテロダイン方式の無線

受信機の構成図を示す。

【0003】図 7 に示すように、従来のヘテロダイン方式の無線受信機における受信 AGC 回路 10 は、電力計算回路 12 と、フィードバック増幅値計算回路 13 と、加算増幅値設定器 15 とで構成され、固定周期で動作する電力計算回路 12 は、受信機立ち上がり時間が遅く、フェージング環境下で受信ダイナミックレンジ内に収束させるとき速く追従できない場合があるという問題があった。

10 【0004】さらに、周辺局モニターなどで異周波数に移行したときに、また元の周波数の自局通信に戻ってきた場合においても、受信機立ち上がり時の AGC (Automatic Gain Control) の収束時間が遅いという問題もあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、動作初期において高速にターゲットとする受信レベルに高速で収束し、周辺局モニターと自局通信を繰り返す場合においてもそれぞれの周波数においてターゲットとする受信レベルに高速に収束する受信 AGC 回路を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の受信 AGC 回路は、短周期で入力信号の電力計算を行う高速電力計算回路と、通常周期で電力計算を行う通常電力計算回路と、前記高速電力計算回路または前記通常電力計算回路の電力計算結果を入力しフィードバック増幅値を計算する回路とを備え、前記高速電力計算回路の電力計算結果と予め定めたターゲットとする受信電力との差の値に応じて前記高速電力計算回路から前記通常電力計算回路に切り替えることとした。

30 【0007】また、前記高速電力計算回路は、電源投入時や間欠作動時に、前記差の値に応じて前記通常電力計算回路に切り替えられることとした。

【0008】また、前記フィードバック増幅値計算回路は、前記高速電力計算回路から前記通常電力計算回路に切り替えられると継続して前記通常電力計算回路の電力計算結果によりフィードバック増幅値を計算することとした。

40 【0009】また、前記高速電力計算回路は、前記差の値が予め設定した第 1 誤差値以下のとき通常電力計算回路に切替え、また、予め設定した第 2 誤差値以上のとき高速電力計算回路に切替え、ヒステリシスを有して切り換えることとした。

【0010】また、本発明の受信 AGC 回路は、短周期で入力信号の電力計算を行う高速電力計算回路と、通常周期で電力計算を行う通常電力計算回路と、前記高速電力計算回路と前記通常電力計算回路の電力計算結果を入力しフィードバック増幅値を計算する回路と、切替スイッチを介し前記フィードバック増幅値をそれぞれ入力し

3

その時の増幅器に加算する自局通信用の加算増幅値設定器と周辺局モニター用の加算増幅値設定器とを備え、前記高速電力計算回路の電力計算結果と予め定めたターゲットとする受信電力との差の値に応じて前記高速電力計算回路から前記通常電力計算回路に切り替え、外部との通信が自局通信か周辺局モニターかに応じて前記切替スイッチにより自局通信用の加算増幅値設定器か周辺局モニター用の加算増幅値設定器かを選択し切替えることとした。

【0011】さらに、前記周辺局モニター用の加算増幅値設定器は、通信する周辺局モニターの局数に応じ複数個備えることとした。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0013】図1は、本発明に関わる実施例の受信AGC回路20を設けたヘテロダイン方式の無線受信機の構成図を示す。

【0014】図1に示すようにこのヘテロダイン方式の無線受信機では、アンテナ1は、入力した受信信号RFを増幅するために低ノイズ増幅器2に接続し、低ノイズ増幅器2は、増幅した受信信号RFを中間周波数信号IFに変換するために変換器3に接続している。変換器3の出力の中間周波数信号IFは、所定レベルまで増幅するために受信部利得可変増幅器4に入力し、受信部利得可変増幅器4の出力は、復調器5に入力しベースバンド信号BSに復調される。ローカル発信器6より発生するローカル信号L01は変換器3に入力し、また、ローカル発信器7より発生するローカル信号L02は復調器5に入力する。

【0015】復調器5より出力するベースバンド信号BSは、例えば音声に復調するためにデコーダ8に入力し、デコーダ8はその出力をスピーカ9に入力する。

【0016】また、ベースバンド信号BSは、受信AGC回路20に入力し、受信AGC回路20でベースバンド信号BSは高速電力計算回路21と通常電力計算回路22に入力し、高速電力計算回路21と通常電力計算回路22のそれぞれの出力は、フィードバック増幅値計算回路23に入力する。フィードバック増幅値計算回路23の出力は、切替スイッチ24を介し自局通信用の加算増幅値設定器25または周辺局モニター用の加算増幅値設定器26に接続し、加算増幅値設定器25または加算増幅値設定器26の出力は、受信部利得可変増幅器4とデコーダ8に切替スイッチ24により選択的に接続している。さらに、通常電力計算回路22には、デコーダ8よりスロットタイミング信号またはフレームタイミング信号が接続している。

【0017】また、中央演算処理回路17は、受信AGC回路20のON/OFF制御と、ローカル発信器6の発信周波数制御とを行うために、受信AGC回路20と

4

ローカル発信器6に接続している。

【0018】次に、図1に示すヘテロダイン方式の無線受信機回路の動作について説明する。

【0019】アンテナ1より入力する受信信号RFは低ノイズ増幅器2により増幅され、増幅された受信信号RFとローカル発信器6で生成されたローカル信号L01とで変換器3により中間周波数信号IFに変換される。中間周波数信号IFは、復調器5の入力レベルが一定になるように受信部利得可変増幅器4でゲインコントロールされた後に、ローカル発信器7で生成されたローカル信号L02とで復調器5により復調され、ベースバンド信号BSとなりデコーダ8と受信AGC回路20に入力する。デコーダ8では、例えば音声データのみを取り出しスピーカ9に送出すことによりスピーカ9より音声が出力される。また、デコーダ8は、ベースバンド信号BSよりスロットタイミングまたはフレームタイミングを抽出し、そのタイミング情報を受信AGC回路20に送出する。

【0020】ここでベースバンド信号BSについて説明する。

【0021】図2は、ベースバンド信号BSのデータフォーマット図を示す。

【0022】一般的には、図2に示すように無線区間で送られてくるデータストリームでは、無線機が容易に同期が取れるようにパイロット信号やユーザデータ（例えば音声）以外に通信相手（網）からの制御や状態報告に使用されるデータが時分割でマッピングされている。その最小単位がスロットで、スロットの上位単位がフレームであり、例えば複数のN×フレーム分のユーザデータが1データユニットとなる構成となっている。従って、パイロット信号などを監視していれば容易にスロット、もしくはフレームタイミング信号などが抽出できると共に、ユーザデータも抽出することが可能となる。

【0023】次に、受信AGC回路20について詳細に説明する。ベースバンド信号BS（実際には、I（In-phase信号）/Q（Quadrature-phase信号）が高速電力計算回路21と通常電力計算回路22に入力する。

【0024】数1は、平均電力Powの処理計算式を示し、基本的に高速電力計算回路21と通常電力計算回路22は、数1の式を使用して電力平均Powの処理計算を行う。

【0025】

【数1】

$$Pow = \frac{\sum_{i=1}^k \sqrt{I^2 + Q^2}}{k} \quad (k: IQデータ数)$$

【0026】そこで、通常電力計算回路22では、デコーダ8より入力されるスロットタイミング信号に同期し

5

て、例えば1スロット内の1/Qデータを100個とすると、数2の式に示すように毎スロットごとのスロット平均電力NPowが算出できる。複数のNスロットの平均化処理を行いたい場合は、Nスロット分を累積加算し平均を求めれば可能となる。

【0027】

【数2】

$$\text{Pow}(\text{NPow}) = \frac{\sum_{i=1}^{100} \sqrt{I^2 + Q^2}}{100}$$

【0028】また、高速電力計算回路21では、通常電力計算回路22に対して十分高速に動作させるように、例えば、10分の1周期でスロット10個の1/Qデータの平均電力処理を数3の式に示すように行うことにより、スロット平均電力FPowの処理計算を常に高速で行うことができる。

【0029】

【数3】

$$\text{Pow}(\text{FPow}) = \frac{\sum_{i=1}^{10} \sqrt{I^2 + Q^2}}{10}$$

【0030】なお、高速電力計算回路21と通常電力計算回路22の回路は、独立ではなく1回路で単に数1の式のk(1/Qデータ数)を変更する構成とすることもできる。

【0031】次に、フィードバック増幅値計算回路23は、高速電力計算回路21の出力および通常電力計算回路22よりそれぞれ出力されるスロット平均電力FPowとスロット平均電力NPowとを使用し、受信レベルを収束させる予め定めたターゲット電力RPowと比較し差の値の演算を行う。

【0032】フィードバック増幅値計算回路23の演算結果のフィードバック増幅値FBGは、加算増幅値設定器25または加算増幅値設定器26によりその時の増幅設定値に加算され、次ステップでの受信部利得可変増幅器4の増幅値G(t)(増幅値G(t)=G増幅値(t-1)+フィードバック増幅値FBG)を決定するように動作する。

【0033】自局(同周波数)通信か周辺局(異周波数)モニターかによって中央演算処理回路17より切替スイッチ24の論理が決定され、自局通信の場合は加算増幅値設定器25が、周辺局モニターの場合は加算増幅値設定器26が選択されるように動作する。選択された加算増幅値設定器25または加算増幅値設定器26の出力が受信部利得可変増幅器4に接続され次ステップでの増幅値G(t)を制御し、また、デコーダ8にも接続される。デコーダ8では一般的には処理の簡素化のため、図2に示すようにスロットまたはフレーム毎に受信AGC回路20が出力するスロットまたはフレーム毎の増幅値G(t)(スロットまたはフレーム内では一定値)を

6

基に重み付け演算と誤り訂正を行い、詳細説明は省略するが確度の高い復調を行っている。

【0034】図3は、受信AGC回路20の動作のフロー図を示す。

【0035】図3に示すように、電源投入時や周波数切替などの動作開始時において中央演算処理回路17

(図1参照)によりAGC回路20がONされる場合は、中央演算処理回路17より同様に高速電力計算回路21が指定される。高速電力計算回路21で高速に平均電力を算出し、フィードバック増幅値計算回路23で予め定めたターゲット電力RPowとの差の値を求める。中央演算処理回路17は、その差の値を自局通信の場合は加算増幅値設定器25に周辺局モニターの場合は加算増幅値設定器26に加算するように制御し、同様にその出力が受信部利得可変増幅器4およびデコーダ8に接続されるように切替スイッチ24を制御する。

【0036】また、この時フィードバック増幅値計算回路23では出力する差の値が予め設定された第1誤差値以上の場合は、次回電力計算回路も高速電力計算回路21を選択、第1誤差値未満の場合は通常電力計算回路22を選択するように動作する。一度通常電力計算回路22が選択されると以後第1誤差値との比較は行わず、上記したように復調の簡素化、および安定動作のために常に通常電力計算回路22の回路で動作する。

【0037】また、一度通常電力計算回路22が選択された後で図4に示すようなフェージング環境下においても安定、かつ確度の高い復調を行うために、受信のダイナミックレンジに対してマージンのある第2誤差値(例えば、第2誤差値>第1誤差値)として常に動作させることも可能である。また、高速電力計算回路21は、前記した差の値が予め設定した第1誤差値以下のとき通常電力計算回路22に切替え、また、予め設定した第2誤差値以上のとき高速電力計算回路21に切替え、ヒステリシスを持って切り換えるようにすることもできる。

【0038】上記動作は、図5に示すように、電源投入時や、自局通信から周辺局モニター時や、周辺局モニターから自局通信といった場合においては周波数切替時間などの周波数が安定しない領域ではAGC回路20が誤動作しないようにOFFとするため、OFFからONの動作が必ず入り図5に示すようなイベントで上記動作のフローを行うことになる。

【0039】以上述べたごとく、受信AGC回路20は、無線機の電源投入時や間欠動作時において受信機の立ち上がりを高速にすることができる。

【0040】その理由は、高速電力計算回路21と通常電力計算回路22とを具備し、AGC回路20の動作開始時において、ターゲットとする受信電力との差の値を監視しながら高速電力計算回路21から通常電力計算回路22に切り替えて動作させているためである。

【0041】また、受信AGC回路20は、フェージン

グ環境下においても AGC 回路 20 を高速に追従させることが可能となり、安定した復調を可能とすることができる。

【0042】その理由は、高速電力計算回路 21 と通常電力計算回路 22 とを、その切替に使用する誤差値を AGC 回路動作 20 の開始用値と通常値とを具備し、通常動作時においては、後者誤差値を使用し電力計算回路の切替が起きにくい条件下で、例えば受信ダイナミックレンジを越えるような場合に限り、通常電力計算回路 22 に切り替えて動作させているためである。

【0043】さらに、受信 AGC 回路 20 は、自局通信と周辺局モニターを繰り返し動作する場合に、それぞれの局においても受信機の立ち上がりを高速にすることができる。

【0044】その理由は、自局通信用の加算増幅値設定器 25 と周辺局モニター用の加算増幅値設定器 26 を具備し、さらに上記効果をもたらす回路を含めて加算増幅値設定器 25 と加算増幅値設定器 26 を切り替えて独立に動作させているためである。

【0045】図 6 は、本発明に関わる他の実施例の受信 AGC 回路 30 を設けたヘテロダイン方式の無線受信機の構成図を示す。

【0046】図 6 に示すように、このヘテロダイン方式の無線受信機の受信 AGC 回路 30 では、複数の N 個の周辺局モニターを必要とする場合は、N+1 個（自局+N 局）の加算増幅値設定器 35、36…を具備し、それぞれの局（周波数）で切り替えて動作させることにより、前記実施例と同様のことが実現可能となり、同様の効果が得られる。

【0047】

【発明の効果】本発明の受信 AGC 回路は、短周期で入力信号の電力計算を行う高速電力計算回路と、通常周期で電力計算を行う通常電力計算回路と、前記高速電力計算回路または前記通常電力計算回路の電力計算結果を入力しフィードバック増幅値を計算する回路とを備え、前記高速電力計算回路の電力計算結果と予め定めたターゲットとする受信電力との差の値に応じて前記高速電力計算回路から前記通常電力計算回路に切り替えることとしたため、受信機の立ち上がりを高速にすることができる。

【0048】また、前記高速電力計算回路は、電源投入時や間欠動作時に、前記差の値に応じて前記通常電力計算回路に切り替えられることとしたため、無線機の電源投入時や間欠動作時において受信機の立ち上がりを高速にすることができる。

【0049】また、前記フィードバック増幅値計算回路は、前記高速電力計算回路から前記通常電力計算回路に切り替えられると継続して前記通常電力計算回路の電力計算結果によりフィードバック増幅値を計算することとしたため、安定動作を行うことができる。

【0050】また、前記高速電力計算回路は、前記差の値が予め設定した第 1 誤差値以下のとき通常電力計算回路に切替え、また、予め設定した第 2 誤差値以上のとき高速電力計算回路に切替え、ヒステリシスを持って切り換えることとしたため、安定した切替動作を行うことができる。

【0051】また、本発明の受信 AGC 回路は、短周期で入力信号の電力計算を行う高速電力計算回路と、通常周期で電力計算を行う通常電力計算回路と、前記高速電力計算回路と前記通常電力計算回路の電力計算結果を入力しフィードバック増幅値を計算する回路と、切替スイッチを介し前記フィードバック増幅値をそれぞれ入力しその時の増幅器に加算する自局通信用の加算増幅値設定器と周辺局モニター用の加算増幅値設定器とを備え、前記高速電力計算回路の電力計算結果と予め定めたターゲットとする受信電力との差の値に応じて前記高速電力計算回路から前記通常電力計算回路に切り替え、外部との通信が自局通信か周辺局モニターかに応じて前記切替スイッチにより自局通信用の加算増幅値設定器か周辺局モニター用の加算増幅値設定器かを選択し切替えることとしたため、自局通信と周辺局モニターを繰り返し動作する場合でもそれぞれの局において受信機の立ち上がりを高速にすることができる。

【0052】さらに、前記周辺局モニター用の加算増幅値設定器は、通信する周辺局モニターの局数に応じ複数個備えることとしたため、複数の周辺局モニターを必要とする場合でも、それぞれの局において受信機の立ち上がりを高速にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に関わる実施例の受信 AGC 回路を設けたヘテロダイン方式の無線受信機の構成図を示す。

【図 2】図 2 は、ベースバンド信号 BS のデータフォーマット図を示す。

【図 3】本発明に関わる実施例の受信 AGC 回路の動作のフロー図を示す。

【図 4】実施例の動作を説明するための動作図を示す。

【図 5】実施例の動作を説明するための動作図を示す。

【図 6】本発明に関わる他の実施例の受信 AGC 回路を設けたヘテロダイン方式の無線受信機の構成図を示す。

【図 7】従来のヘテロダイン方式の無線受信機の構成図を示す。

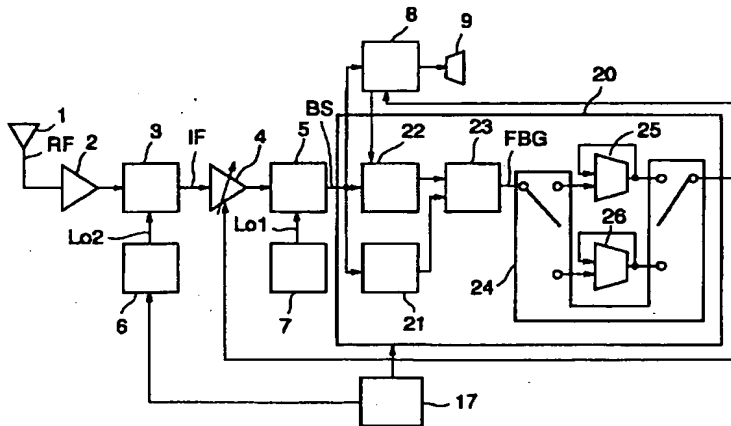
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 低ノイズ増幅器
- 3 変換器
- 4 受信部利得可変増幅器
- 5 復調器
- 6 ローカル発信器
- 7 ローカル発信器
- 8 デコーダ

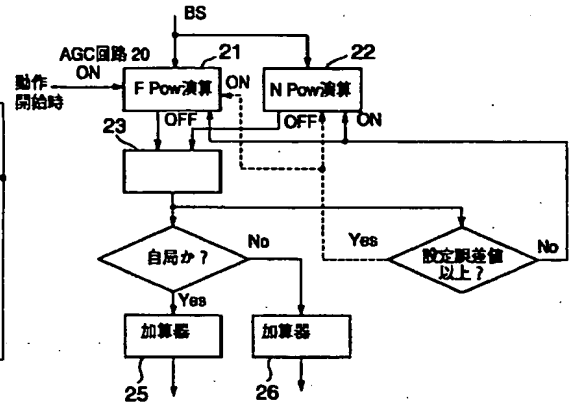
- 9 スピーカ
 17 中央演算処理回路
 20 受信AGC回路
 21 高速電力計算回路
 22 通常電力計算回路

- 23 フィードバック増幅値計算回路
 24 切替スイッチ
 25 加算増幅値設定器
 26 加算増幅値設定器

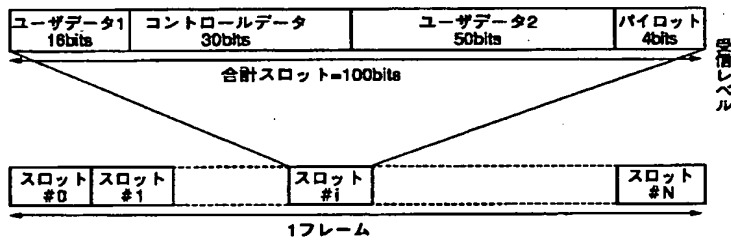
【図1】



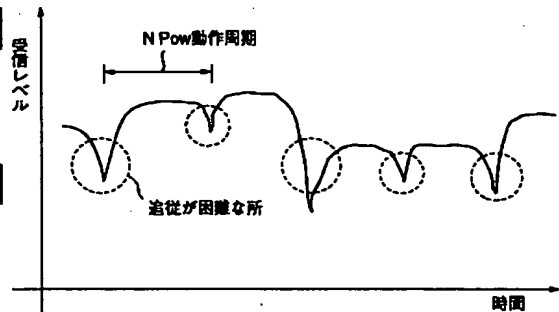
【図3】



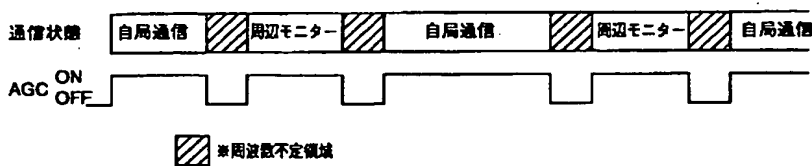
【図2】



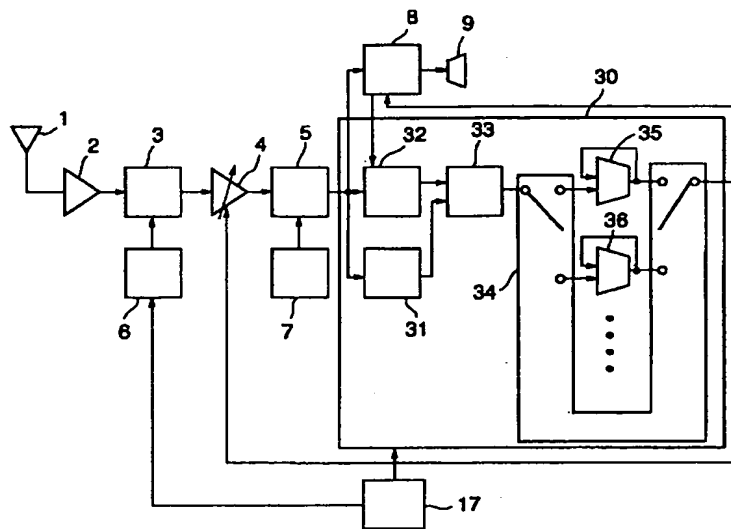
【図4】



【図5】



【图 6】



【图 7】

